



Asociación Latinoamericana de  
Metros y Subterráneos

Experiência da CPTM em  
Melhorias no Desempenho do  
Sistema de Tração  
(Rede Aérea)



# Índice



A CPTM



Conceitos



A Rede Aérea



Ações Preditivas



Plano Emenda Zero



Monitoramento Contínuo de RA



Estratégias de Recuperação da Circulação



Resultados



# Luiz Eduardo Argenton

## Diretor de Operação e Manutenção da CPTM

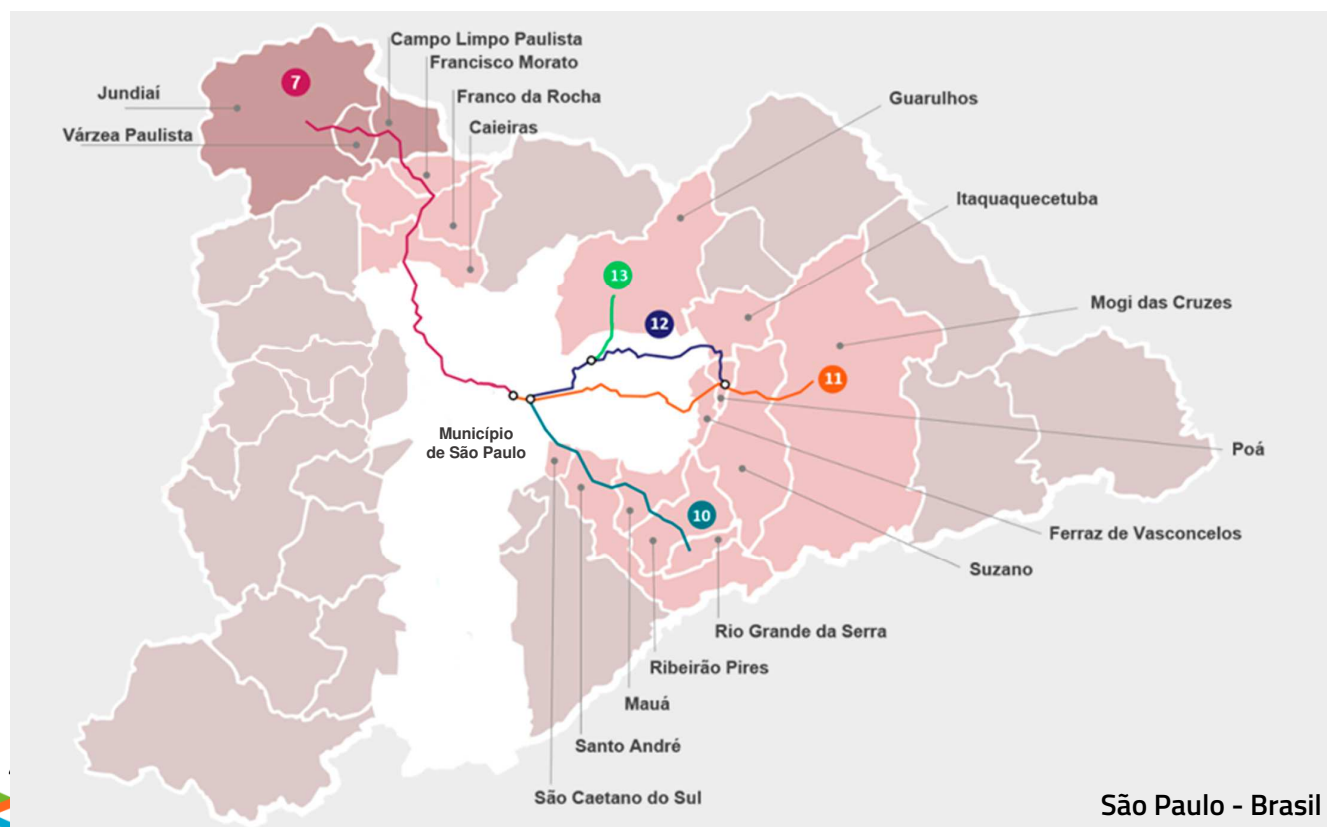
Engenheiro eletricista pela FESP e Administrador de Empresas pela USCS, especialista em Tecnologia Metroferroviária pela Universidade de São Paulo (USP) e Formação de Executivos pela Universidade de São Caetano do Sul (USCS)

Possui mais de 35 anos de experiência no setor metroferroviário, tendo atuado no **METRÔ-SP** como Engenheiro Supervisor de Oficinas de Manutenção, Coordenador de Contratos, Chefe do Departamento de Via Permanente e Estruturas Civas, Chefe do Departamento de Sistemas Fixos e Gerente de Logística.

Na **CPTM**, é Diretor de Operação e Manutenção desde **2019**, atuando também como Vice-Presidente de Planejamento da **ANPTrilhos**.



# A CPTM



**5 linhas**



**196 km**



**57 estações**



**1,5 mi  
passageiros  
transportados**



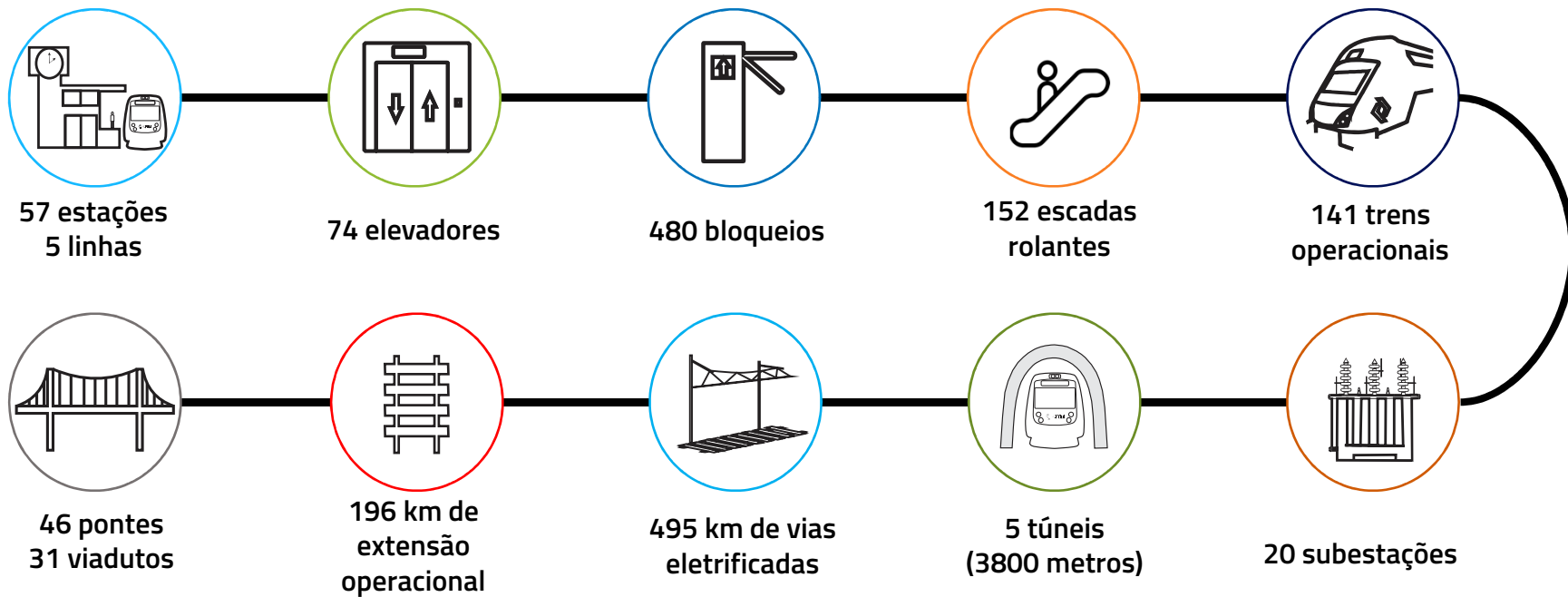
**18  
cidades  
atendidas**



**Melhor Operadora de  
Sistema Metropolitano  
(2021/2022/2023)**

(\*) prêmio Revista Ferroviária

# A CPTM





# Diretoria de Operação e Manutenção



Operação dos Trens  
Material Rodante

Estações  
Estruturas Cíveis

Sinalização  
Via Permanente  
Telecomunicações

Rede Aérea  
Sistemas de Energia



## A Rede Aérea e seu papel vital

- Sistema vital para a operação dos trens elétricos.
- Afeta diretamente os passageiros
- Requer atenção e investimentos constantes
- Falhas nesse sistema geram grandes prejuízos a empresa



## A Rede Aérea e seu papel vital



A rede aérea de tração elétrica em 3 kVcc é o sistema responsável pela transmissão de energia elétrica necessária à **movimentação dos trens**, mediante a interação entre o fio de contato e o pantógrafo dos trens.



# Conceitos para melhoria da Rede Aérea

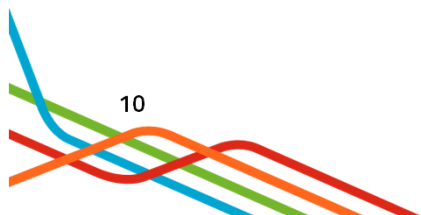
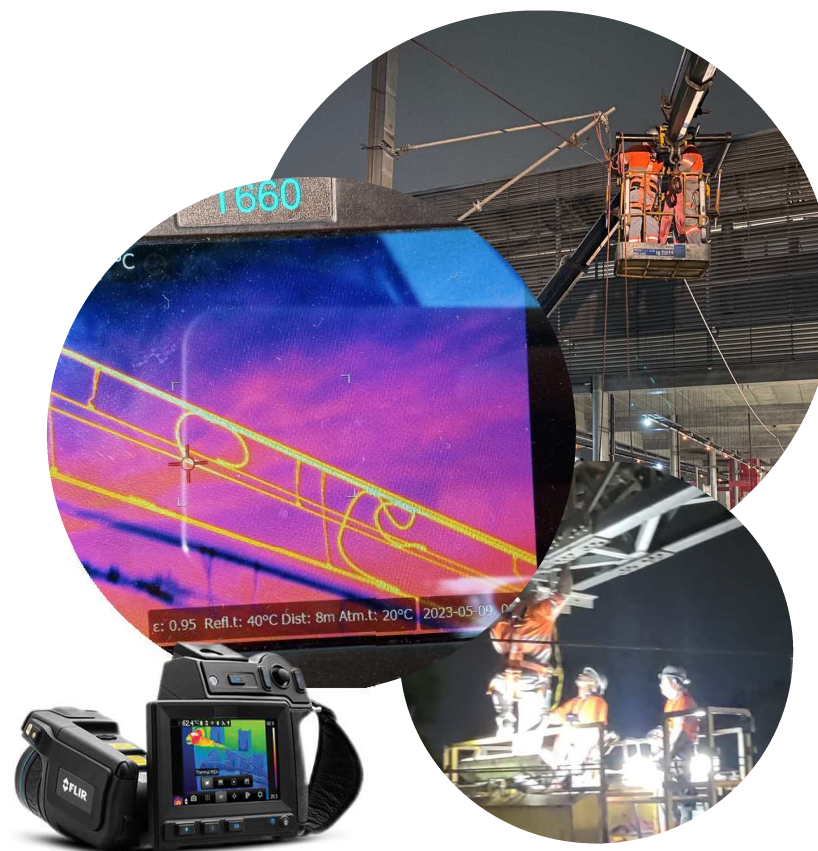
- Elevar disponibilidade e confiabilidade, sempre com foco em reduzir interferências operacionais;
- Prospectar novas tecnologias;
- Investir em manutenção preditiva e monitoramento contínuo.



# Intensificação das ações Preditivas



- Ações de inspeção termográfica (a cada 90 dias);
- Antecipação de falhas pela identificação de pontos quentes, permitindo atuação antecipada das equipes.



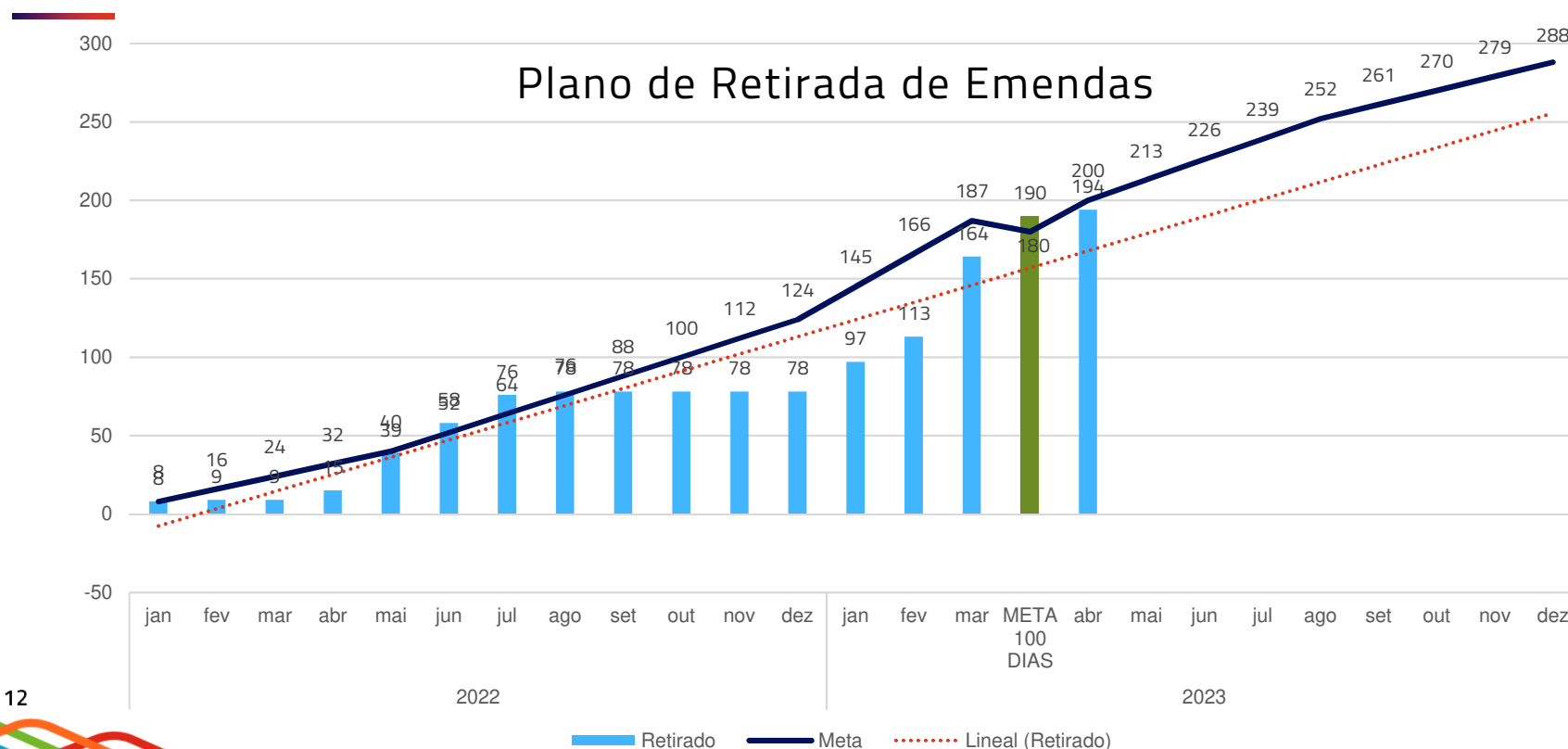
# Plano de Emenda Zero

Plano com objetivo de **reduzir emendas ao longo da via**, mitigando a existência de pontos vulneráveis.

Outra ação também é a **pesquisa de novos materiais para emendas**, com menor resistência elétrica e melhor resistência mecânica.



# Plano de Emenda Zero

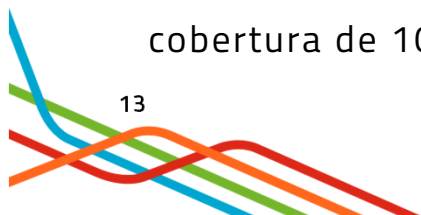




# Monitoramento Contínuo da Rede Aérea

Visando prever e **minimizar os impactos** das falhas, foi **realizado** um **Chamamento Público** para **estudar alternativas** para monitoramento contínuo dos ativos da Rede Aérea.

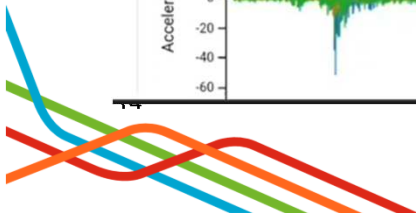
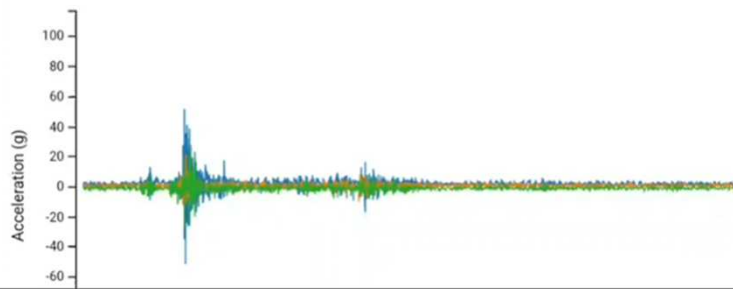
Com o chamamento finalizado, foi elaborado uma **especificação técnica** reunindo as necessidades da CPTM para contratação da solução, visando instalação em **cinco trens** para cobertura de 100% das linhas da CPTM.



# Monitoramento Contínuo de Rede Aérea



Location Trace  
Video  
Acceleration  
Trace



# Monitoramento Contínuo de Rede Aérea

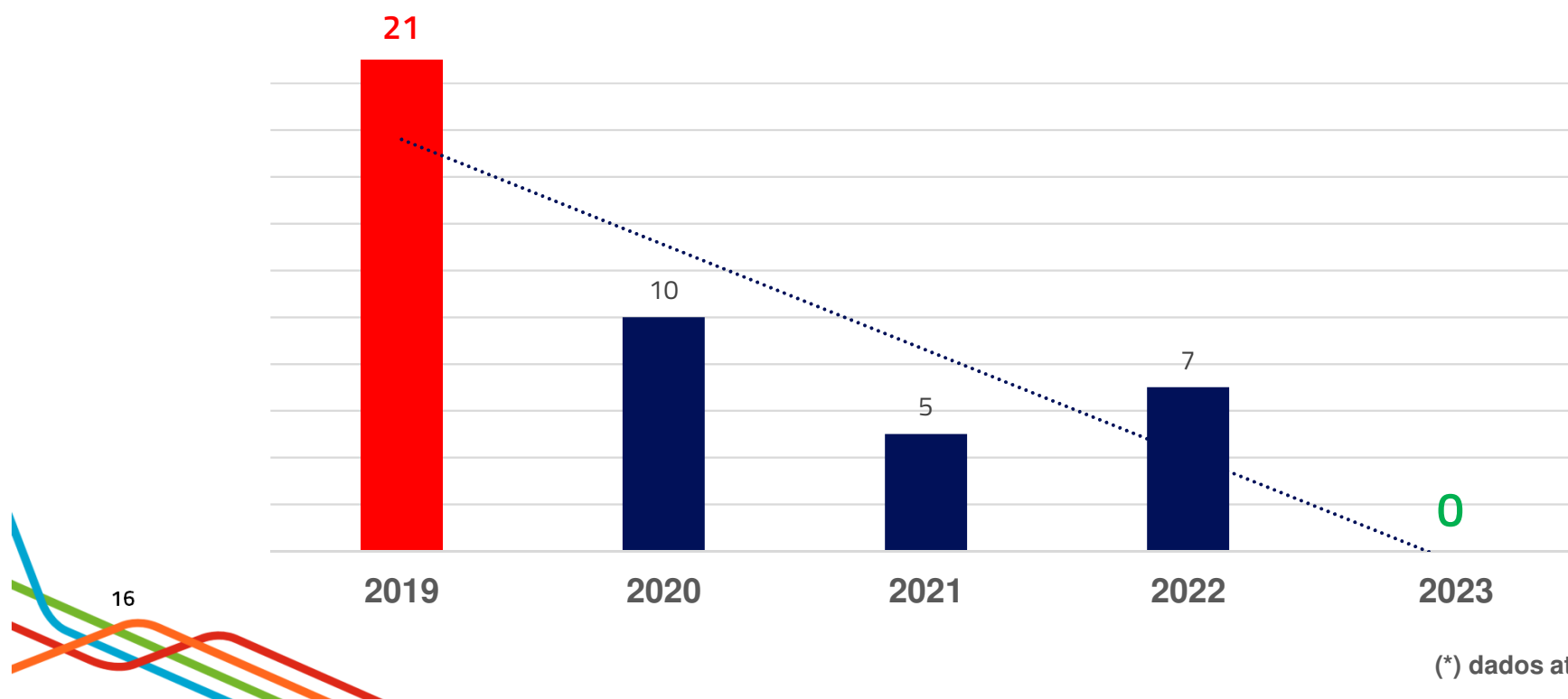


- **Detectar falhas** na interação entre o pantógrafo e a rede aérea;
- **Gravar vídeos** dos eventos de impacto, com registro da posição por GPS;
- **Registrar o histórico em nuvem** da localização dos impactos;
- Análise da **tendência de severidade de impactos** em um mesmo ponto;
- **Ser autossuficiente quanto à energia** (células de energia solar);
- **Ser de fácil instalação** nos pantógrafos existentes;
- **Transmitir dados sem fio** via rede de celular 4G;
- **Permitir integração** à plataformas de Gestão de Ativos.



# Resultados

Falhas do cabo mensageiro com interrupção da circulação de trens





# Resultados

As ações realizadas nos permitem alcançar um **avanço no nível de disponibilidade**, que já é **próxima de 100%** para disponibilidade sistêmica de rede aérea.

Os ganhos são diversos, com **redução de custos de manutenção** com a atuação preditiva e de monitoramento contínuo, antecipação de falhas com **diminuição do risco de impacto operacional**, tendo como resultado final uma **maior qualidade do serviço ao passageiro**, em termos de regularidade do serviço.

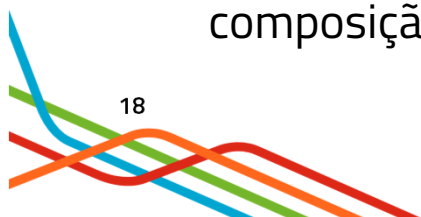
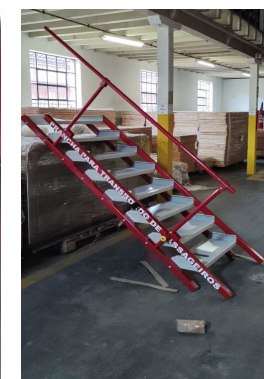


# Estratégias para recuperação da circulação



E o que fazer se, mesmo com todas essas estratégias, uma falha ocorrer...?

- Melhoria nas comunicações entre CCO/trem;
- Desenvolvimento de **pranchas e escadas de transbordo**, no caso da necessidade de transferência dos passageiros para outra composição ou desembarque para a via.



# Conclusão



A rede aérea é um **sistema vital**, em que falhas impactam diretamente na oferta do serviço de transporte aos passageiros.

A CPTM tem realizado importantes investimentos na gestão deste ativo, alcançando **resultados positivos** no investimento em manutenção preditiva, sempre com foco em oferecer um **melhor serviço aos passageiros**.



# OBRIGADO!

**Luiz Eduardo Argenton**  
Diretor de Operação e Manutenção na CPTM

